

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Tsutomu SAKURAI et al.

GAU: Unassigned

SERIAL NO: To be assigned

EXAMINER: Unassigned

FILED: August 25, 2003

FOR: OPTICAL FIBER ASSEMBLY HAVING HERMETIC SEAL PORTION AND METHOD FOR MAKING THE SAME

PRIORITY REQUEST

COMMISSIONER FOR PATENTS  
P.O. BOX 1450  
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	P2002-245907	August 26, 2002
Japan	P2002-256040	August 30, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
- (B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

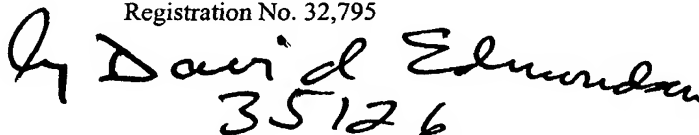
BLANK ROME LLP

600 NEW HAMPSHIRE AVENUE, N.W.  
WASHINGTON, DC 20037  
TEL (202) 944-3000  
FAX (202) 572-8398



Michael D. White  
Registration No. 32,795

Date: August 25, 2003



35126

J A P A N   P A T E N T   O F F I C E

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application:            A u g u s t   2 6 ,   2 0 0 2

Application Number:           P 2 0 0 2 - 2 4 5 9 0 7

Applicant(s):                   SEIKOH GIKEN Co., Ltd.

M a y   3 0 ,   2 0 0 3

Commissioner,  
Japan Patent Office            Shinichiro OTA

Number of Certification: 2003-3040953

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月26日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-245907

[ ST.10/C ]:

[ JP 2002-245907 ]

出 願 人

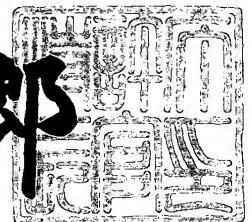
Applicant(s):

株式会社精工技研

2003年 5月30日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3040953

【書類名】 特許願

【整理番号】 SE-26

【提出日】 平成14年 8月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 6/24  
G02B 6/42

【発明の名称】 気密封止部付き多芯光ファイバおよびその製造方法

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県松戸市松飛台 2 8 6 番地の 2 3 株式会社精工技  
研内

【氏名】 櫻井 努

【発明者】

【住所又は居所】 千葉県松戸市松飛台 2 8 6 番地の 2 3 株式会社精工技  
研内

【氏名】 塩川 直利

【特許出願人】

【識別番号】 000147350

【氏名又は名称】 株式会社 精工技研

【代理人】

【識別番号】 100083806

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 秀和

【電話番号】 03-3504-3075

【選任した代理人】

【識別番号】 100068342

【弁理士】

【氏名又は名称】 三好 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100100712

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩▲崎▼ 幸邦

【選任した代理人】

【識別番号】 100087365

【弁理士】

【氏名又は名称】 栗原 彰

【選任した代理人】

【識別番号】 100079946

【弁理士】

【氏名又は名称】 横屋 赳夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100100929

【弁理士】

【氏名又は名称】 川又 澄雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100095500

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100101247

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 俊一

【選任した代理人】

【識別番号】 100098327

【弁理士】

【氏名又は名称】 高松 俊雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 001982

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0205647

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 気密封止部付き多芯光ファイバおよびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 並列光伝送モジュールに用いる気密封止部付き多芯光ファイバにおいて、

端部から離れた部分の被覆を所定長さ除去してこの露出部に金属コーティングを施した多芯光ファイバと、

前記多芯光ファイバを挿通可能な貫通孔を有する金属製の部品であって、当該部品は、多芯光ファイバの前記金属コーティング部およびその両側に所要長さの被覆部を加えた長さに相当する全長を有し、前記貫通孔は、当該部品の一端から多芯光ファイバの金属コーティング部の少なくとも一部を覆う長さを有し、その先当該部品の他端までは無蓋状態に開口していて、当該貫通孔の無蓋部との境界は、当該部品の前記一端に接近する方向に傾斜した上向き開口に形成されている気密接続部品と、

前記気密接続部品の前記上向き開口からろう付けすることで、少なくとも当該上向き開口付近における前記貫通孔内の前記金属コーティング部を当該気密接続部品に気密封止するろう付け部と、

前記無蓋部に露出している前記金属コーティング部に加えて前記被覆部の少なくとも一部を前記気密接続部品に接着固定する接着固定部と、  
を備えていることを特徴とする気密封止部付き多芯光ファイバ。

【請求項 2】 並列光伝送モジュールに用いる気密封止部付き多芯光ファイバにおいて、

端部から離れた部分の被覆を所定長さ除去してこの露出部に金属コーティングを施した多芯光ファイバを複数本上下に重ね又は左右に並べた多芯光ファイバ束と、

前記多芯光ファイバ束を挿通可能な貫通孔を有する金属製の部品であって、当該部品は、多芯光ファイバ束の前記金属コーティング部およびその両側に所要長さの被覆部を加えた長さに相当する全長を有し、前記貫通孔は、当該部品の一端から多芯光ファイバ束の金属コーティング部の少なくとも一部を覆う長さを有し

、その先当該部品の他端までは無蓋状態に開口していて、当該貫通孔の無蓋部との境界は、当該部品の前記一端に接近する方向に傾斜した上向き開口に形成されている気密接続部品と、

前記気密接続部品の前記上向き開口からろう付けすることで、少なくとも当該上向き開口付近における前記貫通孔内の多芯光ファイバ束の前記各金属コーティング部を一括して当該気密接続部品に気密封止するろう付け部と、

前記無蓋部に露出している多芯光ファイバ束の前記各金属コーティング部に加えて前記各被覆部の少なくとも一部を一括して前記気密接続部品に接着固定する接着固定部と、

を備えていることを特徴とする気密封止部付き多芯光ファイバ。

【請求項 3】 前記貫通孔は、前記気密接続部品の一端から多芯光ファイバの金属コーティング部の主要部を覆う長さを有していることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の気密封止部付き多芯光ファイバ。

【請求項 4】 前記ろう付け部は、不活性ガス雰囲気中で、糸はんだを用いてフラックスを使用せずに気密封止することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の気密封止部付き多芯光ファイバ。

【請求項 5】 端部から離れた部分の被覆を所定長さ除去してこの露出部に金属コーティングを施した多芯光ファイバを、気密接続部品の貫通孔に挿通して気密封止する気密封止部付き多芯光ファイバの製造方法において；

前記気密接続部品は、多芯光ファイバの前記金属コーティング部およびその両側に所要長さの被覆部を加えた長さに相当する全長を有し、前記貫通孔は、当該部品の一端から多芯光ファイバの金属コーティング部の少なくとも一部を覆う長さを有し、その先当該部品の他端までは無蓋状態に開口していて、当該貫通孔の無蓋部との境界は、当該部品の前記一端に接近する方向に傾斜した上向き開口に形成されてなり；

前記気密接続部品の前記貫通孔に前記多芯光ファイバを挿通して、前記金属コーティング部を当該気密接続部品の実質的に中央に位置決めし；

前記気密接続部品周辺の雰囲気を不活性ガスで置換し；

前記気密接続部品を加熱し、前記上向き開口にはんだを挿すことで、少なくと



も当該上向き開口付近における前記貫通孔内の前記金属コーティング部を当該気密接続部品に気密封止し；

その後、前記無蓋部に露出している前記金属コーティング部に加えて前記被覆部の少なくとも一部を前記気密接続部品に接着固定する；

ことを特徴とする気密封止部付き多芯光ファイバの製造方法。

【請求項 6】 前記不活性ガス雰囲気中で前記上向き開口にはんだを挿す際、前記気密接続部品の当該上向き開口付近における前記貫通孔の周囲を加熱することを特徴とする請求項 5 記載の気密封止部付き多芯光ファイバの製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

この発明は、並列光伝送モジュールに用いる気密封止部付き多芯光ファイバおよびその製造方法に関するものである。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

一般に、光モジュールは、内部に導波路や発光素子等の光素子が内蔵されていて、これらの光素子と外部からの光ファイバとを内部で光結合させるものであり、そのため、光ファイバを光モジュールのパッケージ壁を貫通させて内部へ導入しなければならない、しかも、光モジュールのパッケージは全体を気密封止することが必要であるため、光ファイバの貫通部の気密封止は光モジュールにとって信頼性を左右する重要な要素である。

##### 【0003】

また、光ファイバの多芯アレイは、平面導波路との接続や、アレイ発光素子との結合など、高密度伝送における並列光伝送モジュールに欠くことのできない要素部品の 1 つである。このような光ファイバの多芯アレイ、すなわち多芯光ファイバの場合も、並列光伝送モジュールのパッケージ壁を貫通させる貫通部の気密封止は、信頼性を左右する重要な要素である。

##### 【0004】

従来のこのような多芯光ファイバの気密封止技術には、多芯光ファイバの一部

の被覆を除去してメタライズし（金属コーティングを施し）、このメタライズ部をパッケージに直接はんだづけして気密封止する方法があるが、この場合は、パッケージの例えば外側で封止部との境界をなす部分の光ファイバに外力が加わった場合の強度に不安があり、実用性に乏しいものである。

#### 【0005】

そこで、従来は、図12、図13に示すように、多芯光ファイバ210のメタライズ部212に金属製のパイプ220をはんだづけして両者を気密封止することで、気密封止部付き多芯光ファイバ201を構成し、この気密封止部付き多芯光ファイバ201の金属パイプ220と、図示しない並列光伝送モジュールのパッケージとを気密封止することが行われている。この場合は、多芯光ファイバ210と金属パイプ220とを封止しているはんだには、パッケージ封止時にかかる温度でも影響を受けない高融点のはんだが使われる。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような従来の気密封止部付き多芯光ファイバ201は、つぎのような問題があった。すなわち、図12、図13に示すような気密封止部付き多芯光ファイバ201を構成するには、外形が円柱状で中央に扁平な貫通孔221を有する金属パイプ220の貫通孔221に多芯光ファイバ210のメタライズ部212を挿通して、金属パイプ220の端面からはんだを貫通孔221内に入れなければならない。

#### 【0007】

そこで、実際には、多芯光ファイバ210のメタライズ部212を金属パイプ220の端面から出した状態で、金属パイプ220を加熱しながらはんだづけし、このはんだが固まらないように加熱を維持しながら、メタライズ部212が内部に収まるように多芯光ファイバ210または金属パイプ220を引き込む必要がある。この場合は、多芯光ファイバ210を動かしてしまうため、内部に挿入したはんだに偏りが生じてしまう虞があり、その結果、安定した気密封止が得られない場合がしばしばある。

#### 【0008】

また、多芯光ファイバ 2 1 0 を動かさないではんだづけするためには、メタライズ部 2 1 2 を金属パイプ 2 2 0 の端面付近にセットし、この位置ではんだづけしなければならない。この場合、はんだづけした箇所から金属パイプ 2 2 0 外側の多芯光ファイバ 2 1 0 は、金属パイプ 2 2 0 によって保護されていない状態であり、そのため曲げによる強度が著しく弱い。

#### 【 0 0 0 9 】

さらに、ペースト状のはんだを金属パイプ 2 2 0 の貫通孔 2 2 1 内に注入し、多芯光ファイバ 2 1 0 を所定の中央位置に位置決めしてから加熱することで気密封止することが可能である。この場合は、ペースト状のはんだは通常フラックス成分を混入させているので、はんだづけ後にそのフラックスを除去しなければならないが、フラックス除去剤によって、多芯光ファイバ 2 1 0 の被覆を傷めてしまう虞があり、好ましくない。

#### 【 0 0 1 0 】

この発明の課題は、上記従来のものもつ問題点を排除して、ペースト状はんだやパウダ状はんだ等の特殊なはんだを使用せずに、通常のしかもフラックスレスはんだを用いて、多芯光ファイバのメタライズ部を金属パイプ（気密接続部品）の貫通孔に気密封止することのできる気密封止部付き多芯光ファイバおよびその製造方法を提供することにある。

#### 【 0 0 1 1 】

##### 【課題を解決するための手段】

この発明は上記課題を解決するものであり、請求項 1 に係る発明は、並列光伝送モジュールに用いる気密封止部付き多芯光ファイバにおいて、端部から離れた部分の被覆を所定長さ除去してこの露出部に金属コーティングを施した多芯光ファイバと、前記多芯光ファイバを挿通可能な貫通孔を有する金属製の部品であって、当該部品は、多芯光ファイバの前記金属コーティング部およびその両側に所要長さの被覆部を加えた長さに相当する全長を有し、前記貫通孔は、当該部品の一端から多芯光ファイバの金属コーティング部の少なくとも一部を覆う長さを有し、その先当該部品の他端までは無蓋状態に開口していて、当該貫通孔の無蓋部との境界は、当該部品の前記一端に接近する方向に傾斜した上向き開口に形成さ

れている気密接続部品と、前記気密接続部品の前記上向き開口からろう付けすることで、少なくとも当該上向き開口付近における前記貫通孔内の前記金属コーティング部を当該気密接続部品に気密封止するろう付け部と、前記無蓋部に露出している前記金属コーティング部に加えて前記被覆部の少なくとも一部を前記気密接続部品に接着固定する接着固定部とを備えている気密封止部付き多芯光ファイバである。

## 【 0 0 1 2 】

請求項 2 に係る発明は、並列光伝送モジュールに用いる気密封止部付き多芯光ファイバにおいて、端部から離れた部分の被覆を所定長さ除去してこの露出部に金属コーティングを施した多芯光ファイバを複数本上下に重ね又は左右に並べた多芯光ファイバ束と、前記多芯光ファイバ束を挿通可能な貫通孔を有する金属製の部品であって、当該部品は、多芯光ファイバ束の前記金属コーティング部およびその両側に所要長さの被覆部を加えた長さに相当する全長を有し、前記貫通孔は、当該部品の一端から多芯光ファイバ束の金属コーティング部の少なくとも一部を覆う長さを有し、その先当該部品の他端までは無蓋状態に開口していて、当該貫通孔の無蓋部との境界は、当該部品の前記一端に接近する方向に傾斜した上向き開口に形成されている気密接続部品と、前記気密接続部品の前記上向き開口からろう付けすることで、少なくとも当該上向き開口付近における前記貫通孔内の多芯光ファイバ束の前記各金属コーティング部を一括して当該気密接続部品に気密封止するろう付け部と、前記無蓋部に露出している多芯光ファイバ束の前記各金属コーティング部に加えて前記各被覆部の少なくとも一部を一括して前記気密接続部品に接着固定する接着固定部とを備えている気密封止部付き多芯光ファイバである。

## 【 0 0 1 3 】

請求項 3 に係る発明は、請求項 1 または請求項 2 記載の発明において、前記貫通孔は、前記気密接続部品の一端から多芯光ファイバの金属コーティング部の主要部を覆う長さを有している気密封止部付き多芯光ファイバである。

## 【 0 0 1 4 】

請求項 4 に係る発明は、請求項 1 または請求項 2 記載の発明において、前記ろ

う付け部は、不活性ガス雰囲気中で、糸はんだを用いてフラックスを使用せずに気密封止する気密封止部付き多芯光ファイバである。

【 0 0 1 5 】

請求項 5 に係る発明は、端部から離れた部分の被覆を所定長さ除去してこの露出部に金属コーティングを施した多芯光ファイバを、気密接続部品の貫通孔に挿通して気密封止する気密封止部付き多芯光ファイバの製造方法において；前記気密接続部品は、多芯光ファイバの前記金属コーティング部およびその両側に所要長さの被覆部を加えた長さに相当する全長を有し、前記貫通孔は、当該部品の一端から多芯光ファイバの金属コーティング部の少なくとも一部を覆う長さを有し、その先当該部品の他端までは無蓋状態に開口していて、当該貫通孔の無蓋部との境界は、当該部品の前記一端に接近する方向に傾斜した上向き開口に形成されてなり；前記気密接続部品の前記貫通孔に前記多芯光ファイバを挿通して、前記金属コーティング部を当該気密接続部品の実質的に中央に位置決めし；前記気密接続部品周辺の雰囲気を不活性ガスで置換し；前記気密接続部品を加熱し、前記上向き開口にはんだを挿すことで、少なくとも当該上向き開口付近における前記貫通孔内の前記金属コーティング部を当該気密接続部品に気密封止し；その後、前記無蓋部に露出している前記金属コーティング部に加えて前記被覆部の少なくとも一部を前記気密接続部品に接着固定する；気密封止部付き多芯光ファイバの製造方法である。

【 0 0 1 6 】

請求項 6 に係る発明は、請求項 5 記載の発明において、前記不活性ガス雰囲気中で前記上向き開口にはんだを挿す際、前記気密接続部品の当該上向き開口付近における前記貫通孔の周囲を加熱する気密封止部付き多芯光ファイバの製造方法である。

【 0 0 1 7 】

【発明の実施の形態】

この発明の実施の形態を、図面を参照して説明する。

図 1 は、この発明による気密封止部付き多芯光ファイバの一実施の形態を示す要部の平面図、図 2 はその正面図であり、この気密封止部付き多芯光ファイバ 1

は、多芯光ファイバ 1 0 と、金属パイプ（気密接続部品）2 0 と、ろう付け部 3 0 と、接着固定部 4 0 とで構成されている。

#### 【0 0 1 8】

多芯光ファイバ 1 0 は、図 1 に示すように、例えば 4 芯が並列に形成された 4 芯リボンファイバであり、図 3 に示すように、端部から離れた部分の被覆（被覆部 1 1）を所定長さ除去してこの露出部に金属コーティング（Ni / Au）を施すことで、所定長さ L のメタライズ部（金属コーティング部）1 2 を形成したものである。

#### 【0 0 1 9】

金属パイプ（気密接続部品）2 0 は、図 4、図 5 に示すように、多芯光ファイバ 1 0 のメタライズ部 1 2 の長さ L の約 2 倍（2 L）に相当する全長を有し、外形が実質的に円柱状でその中央に、多芯光ファイバ 1 0 を挿通可能な扁平な貫通孔 2 1 を有するものである。貫通孔 2 1 は、挿通した多芯光ファイバ 1 0 のメタライズ部 1 2 が金属パイプ（気密接続部品）2 0 の実質的に中央に位置するとき、金属パイプ（気密接続部品）2 0 の一端（図中左端）からメタライズ部 1 2 の少なくとも主要部を覆う長さを有している。そして、その先金属パイプ（気密接続部品）2 0 の他端（図中右端）までは無蓋状態に開口していて、貫通孔 2 1 の無蓋部 2 2 との境界には、金属パイプ（気密接続部品）2 0 の前記一端（図中左端）に接近する方向に傾斜した傾斜面 2 3 に開いた上向き開口 2 4 が形成されている。

#### 【0 0 2 0】

ろう付け部 3 0 は、金属パイプ（気密接続部品）2 0 の上向き開口 2 4 からはんだづけをすることで、図 6 に示すように、少なくとも上向き開口 2 4 付近における貫通孔 2 1 内のメタライズ部 1 2 を金属パイプ（気密接続部品）2 0 に気密封止するものである。

#### 【0 0 2 1】

接着固定部 4 0 は、図 7 に示すように、無蓋部 2 2 に露出しているメタライズ部 1 2 に加えて、被覆部 1 1 の少なくとも一部を、金属パイプ（気密接続部品）2 0 に接着固定するものである。

## 【 0 0 2 2 】

次に、この気密封止部付き多芯光ファイバ 1 の製造方法について説明する。

まず、図 3 に示すように、端部から離れた部分に所定長さ L のメタライズ部（金属コーティング部） 1 2 を形成した多芯光ファイバ 1 0 と、図 4 に示すように、貫通孔 2 1 の無蓋部 2 2 との境界に傾斜面 2 3 に開いた上向き開口 2 4 を形成した金属パイプ（気密接続部品） 2 0 とを用意する。

## 【 0 0 2 3 】

つぎに、金属パイプ（気密接続部品） 2 0 の貫通孔 2 1 に多芯光ファイバ 1 0 を挿通して、図 5 に示すように、メタライズ部 1 2 が金属パイプ（気密接続部品） 2 0 の実質的に中央にくる位置に位置決めする。

## 【 0 0 2 4 】

つぎに、金属パイプ（気密接続部品） 2 0 の周辺の雰囲気気を、不活性ガス（例えば窒素）で置換する。

## 【 0 0 2 5 】

この不活性ガス（窒素）雰囲気中で、金属パイプ（気密接続部品） 2 0 の上向き開口 2 4 に近い貫通孔 2 1 の周囲を、金属パイプ（気密接続部品） 2 0 の全周（ $360^\circ$ ）のうち好ましくは  $1/2$ （ $180^\circ$ ）またはそれ以上の外周面を、対向する両方向から加熱しながら、傾斜面 2 3 の下部に糸はんだを挿すことで、図 6 に示すように、少なくとも上向き開口 2 4 付近における貫通孔 2 1 内のメタライズ部 1 2 を金属パイプ（気密接続部品） 2 0 に気密封止する。これにより、多芯光ファイバ 1 0 のメタライズ部 1 2 と金属パイプ（気密接続部品） 2 0 とが気密封止されることとなり、また、メタライズ部 1 2 に図中左側で連なる被覆部 1 1 a は、金属パイプ（気密接続部品） 2 0 の貫通孔 2 1 内に配置されているため、曲げに対する十分な強度を保有する。

## 【 0 0 2 6 】

そして、はんだを挿し終えたら加熱を止め、不活性ガス（窒素）雰囲気から取り出す。

## 【 0 0 2 7 】

その後、適宜の接着剤（例えばエポキシ系接着剤）を用いて、図 7 に示すよう

に、無蓋部 2 2 に露出しているメタライズ部 1 2 に加えて、被覆部 1 1 の少なくとも一部、好ましくは無蓋部 2 2 上に位置する被覆部 1 1 のほぼ全部を、金属パイプ（気密接続部品）2 0 に接着固定する。これにより、メタライズ部 1 2 に図中右側で連なる被覆部 1 1 b は、接着剤により金属パイプ（気密接続部品）2 0 の無蓋部 2 2 に固定されるため、曲げに対する十分な強度を保有する。

#### 【0 0 2 8】

このようにして製造された気密封止部付き多芯光ファイバ 1 は、その後、図 8 に示すように、金属パイプ（気密接続部品）2 0 から図中右方へ延びた多芯光ファイバ 1 0 の先端部の被覆を所要長さ除去し、この露出部を V 溝アレイ 5 2 に接着して、多芯光ファイバ 1 0 の先端を V 溝アレイ 5 2 とともに研磨する。

#### 【0 0 2 9】

そして、図 9 に示すように、並列光伝送モジュールのパッケージ 5 0 の貫通部 5 1 に金属パイプ（気密接続部品）2 0 を配置し、パッケージ 5 0 内に設けられた導波路 5 3 に多芯光ファイバ 1 0 の先端を結合・接着したうえ、パッケージ 5 0 の外側で金属パイプ（気密接続部品）2 0 とパッケージ 5 0 とを金属で気密封止（気密封止部 5 4）して固定する。また、必要に応じて、金属パイプ（気密接続部品）2 0 の外側端部と多芯光ファイバ 1 0 の被覆部 1 1 a とを接着剤で固定（接着固定部 5 5）する。

#### 【0 0 3 0】

この気密封止部付き多芯光ファイバ 1 は、上記のように構成されているため、貫通孔 2 1 に挿通した多芯光ファイバ 1 0 のメタライズ部 1 2 を金属パイプ（気密接続部品）2 0 の実質的に中央に位置させたまま、多芯光ファイバ 1 0 を動かさないのである。はんだづけをすることができる。はんだづけの際に多芯光ファイバ 1 0 を動かさないで、安定したはんだづけが可能になる。

#### 【0 0 3 1】

また、ペースト状はんだやパウダ状はんだ等の特殊なはんだを使用せずに、糸はんだによって、多芯光ファイバ 1 0 のメタライズ部 1 2 と金属パイプ（気密接続部品）2 0 とを気密封止することができる。

#### 【0 0 3 2】



また、不活性ガス（窒素）雰囲気中で、金属パイプ（気密接続部品）20の上向き開口24に近い貫通孔21の周囲を加熱しながら、傾斜面23の下部に糸はんだを挿すことで、フラックスを使用せずに、フラックスレスはんだで気密封止することができる。そのため、はんだづけ後のフラックス除去の必要がないし、フラックスによる腐蝕等の不安要素もなく、信頼性が要求される多芯光ファイバ10の気密封止として好適なものである。この場合、高融点のフラックスレスはんだとして、融点280℃の80%Au/Snはんだを使用することができる。

#### 【0033】

上記のような製造方法にしたがって製造した気密封止部付き多芯光ファイバ1のヘリウムリーク試験を行なったところ、 $1 \times 10^{-10} \text{ Pa} \cdot \text{m}^3 / \text{sec}$ 以下であることが確認された。

#### 【0034】

図10は、この発明による気密封止部付き多芯光ファイバの他の実施の形態を示す要部の正面図、図11はその側面図であり、この気密封止部付き多芯光ファイバ101は、多芯光ファイバ10（例えば4芯が並列に形成された4芯リボンファイバ）を、上下に複数段（例えば2段）重ね、かつ、左右に複数列（例えば2列）並べた複数本（4本）からなる多芯光ファイバ束110を取り扱うものである。

#### 【0035】

そのため、金属パイプ（気密接続部品）120は、外形が、円柱を半分に割って横に延ばした形状を有し、その中央に、多芯光ファイバ束110を挿通可能な扁平な貫通孔121を有するものである。

#### 【0036】

その他は、図1、図2に示す気密封止部付き多芯光ファイバ1と同様のものがあるので、同様の部分に図1、図2で用いた符号と同一の符号を付けて示し、各部の説明は省略することとする。なお、図中125は、ヘリウムリーク試験を行なう際に必要なフランジである。

#### 【0037】

この気密封止部付き多芯光ファイバ101の場合は、ろう付け部30を形成す

る際、不活性ガス（窒素）雰囲気中で、金属パイプ（気密接続部品）120の上向き開口24に近い貫通孔121の周囲を、金属パイプ（気密接続部品）120の上下の平らな部分の外周面から加熱しながら、傾斜面23の下部に糸はんだを挿すことで、少なくとも上向き開口24付近における貫通孔121内のメタライズ部112を金属パイプ（気密接続部品）120に気密封止する。

#### 【0038】

この気密封止部付き多芯光ファイバ101は、1つの金属パイプ（気密接続部品）120で複数本（例えば4本）の多芯光ファイバ10を一括して気密封止することができる。これを、例えば図12、図13に示すような従来の金属パイプ220を使用した場合は、各1本ずつ合計4本使用する必要がある、当然、そのパイプ間の干渉を避けなければならないので、必要以上にパッケージサイズが大きくなる。また、パッケージとの封止箇所も4箇所必要になるため、パッケージの際の手間がかかる。この気密封止部付き多芯光ファイバ101によれば、複数本の多芯光ファイバ10を一括して金属パイプ120に気密封止できるから、これらの問題が解決できる。

#### 【0039】

なお、上記の実施の形態では、多芯光ファイバ10として、4芯が並列に形成された4芯リボンファイバを例示したが、これに限定するものでなく、例えば、8芯が並列に形成された8芯リボンファイバ、または、12芯が並列に形成された12芯リボンファイバを使用することも可能である。

#### 【0040】

また、上記の実施の形態では、多芯光ファイバ束110として、多芯光ファイバ10を、上下に2段重ね、かつ、左右に2列並べた4本からなるものを例示したが、これに限定するものでなく、例えば、上下に複数段重ねただけのものでもよいし、左右に複数列並べただけのものでもよく、しかも、段数、列数は必要に応じて任意に設定することが可能である。

#### 【0041】

また、上記の実施の形態では、貫通孔21の長さを、メタライズ部12が金属パイプ（気密接続部品）20の実質的に中央に位置するとき、金属パイプ（気密

接続部品) 20の一端(図中左端)からメタライズ部12の少なくとも主要部を覆う長さ、すなわち、図5に示すように、メタライズ部12の半分以上を覆う長さに形成したが、これに限定するものでなく、例えば、小はメタライズ部12の一部だけを覆う長さから、大はメタライズ部12のほとんど全部を覆う長さまで、任意の長さに形成することが可能である。

#### 【0042】

さらに、上記の実施の形態では、図8、図9に示すように、金属パイプ(気密接続部品)20から図中右方へ延びた多芯光ファイバ10の先端部の被覆を所要長さ除去して、この露出部をV溝アレィ52に接着し、さらにその先端を導波路53に結合・接着したうえ、金属パイプ(気密接続部品)20とパッケージ50とを金属で気密封止・固定したが、これに限定するものでなく、例えば、金属パイプ(気密接続部品)20から図中右方ではなく、図中左方へ延びた多芯光ファイバ10の先端部の被覆を所要長さ除去して、この露出部をV溝アレィ52に接着し、さらにその先端を導波路53に結合・接着したうえ、金属パイプ(気密接続部品)20とパッケージ50とを金属で気密封止・固定することも可能である。

#### 【0043】

##### 【発明の効果】

この発明は以上のように、並列光伝送モジュールに用いる気密封止部付き多芯光ファイバにおいて、端部から離れた部分の被覆を所定長さ除去してこの露出部に金属コーティングを施した多芯光ファイバと、この多芯光ファイバを挿通可能な貫通孔を有する金属製の部品であって、当該部品は、多芯光ファイバの金属コーティング部およびその両側に所要長さの被覆部を加えた長さに相当する全長を有し、前記貫通孔は、当該部品の一端から多芯光ファイバの金属コーティング部の少なくとも一部を覆う長さを有し、その先当該部品の他端までは無蓋状態に開口していて、当該貫通孔の無蓋部との境界は、当該部品の前記一端に接近する方向に傾斜した上向き開口に形成されている気密接続部品と、この気密接続部品の上向き開口からろう付けすることで、少なくとも上向き開口付近における前記貫通孔内の金属コーティング部を気密接続部品に気密封止するろう付け部と、無蓋

部に露出している金属コーティング部に加えて被覆部の少なくとも一部を気密接続部品に接着固定する接着固定部とを備えた構成としたので、ペースト状はんだやパウダ状はんだ等の特殊なはんだを使用せずに、通常のしかもフラックスレスはんだを用いて、多芯光ファイバのメタライズ部を気密接続部品の貫通孔に気密封止することができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明による気密封止部付き多芯光ファイバの一実施の形態を示す要部の平面図である。

【図 2】

図 1 の気密封止部付き多芯光ファイバの正面図である。

【図 3】

多芯光ファイバの正面図（a）および側面図（b）である。

【図 4】

金属パイプ（気密接続部品）の正面図（a）およびIV－IV線に沿った断面図（b）である。

【図 5】

金属パイプ（気密接続部品）に多芯光ファイバを挿通した状態を示す縦断正面図（a）およびV－V線に沿った断面図（b）である。

【図 6】

多芯光ファイバのメタライズ部と金属パイプ（気密接続部品）とを気密封止した状態を示す縦断正面図（a）およびVI－VI線に沿った断面図（b）である。

【図 7】

多芯光ファイバの被覆部を金属パイプ（気密接続部品）に接着固定した状態を示す縦断正面図（a）およびVII－VII線に沿った断面図（b）である。

【図 8】

気密封止部付き多芯光ファイバの先端部をV溝アレイに接着した状態を示す縦断正面図である。

【図 9】

図 8 の気密封止部付き多芯光ファイバの先端を導波路に結合・接着したうえ、金属パイプ（気密接続部品）とパッケージとを金属で気密封止・固定した状態を示す要部の縦断正面図である。

【図 1 0】

この発明による気密封止部付き多芯光ファイバの他の実施の形態を示す要部の正面図である。

【図 1 1】

図 1 0 の気密封止部付き多芯光ファイバの側面図である。

【図 1 2】

従来の気密封止部付き多芯光ファイバの一例を示す要部の平面図である。

【図 1 3】

図 1 2 の気密封止部付き多芯光ファイバの正面図である。

【符号の説明】

- 1、1 0 1 気密封止部付き多芯光ファイバ
- 1 0 多芯光ファイバ
- 1 1 被覆部
- 1 2 メタライズ部（金属コーティング部）
- 2 0、1 2 0 金属パイプ（気密接続部品）
- 2 1、1 2 1 貫通孔
- 2 2 無蓋部
- 2 3 傾斜面
- 2 4 上向き開口
- 3 0 ろう付け部
- 4 0 接着固定部
- 5 0 パッケージ
- 5 1 貫通部
- 5 2 V溝アレイ
- 5 3 導波路
- 5 4 気密封止部

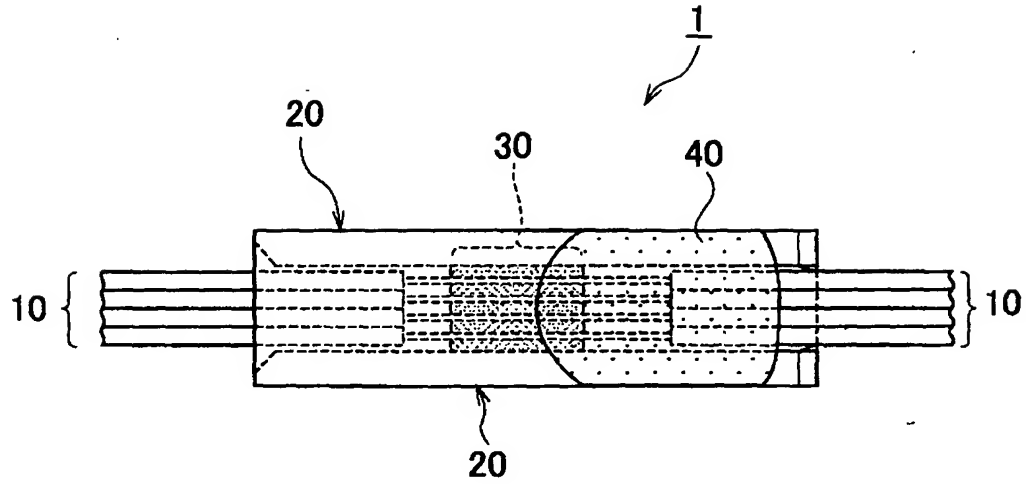
5 5 接着固定部

1 1 0 多芯光ファイバ束

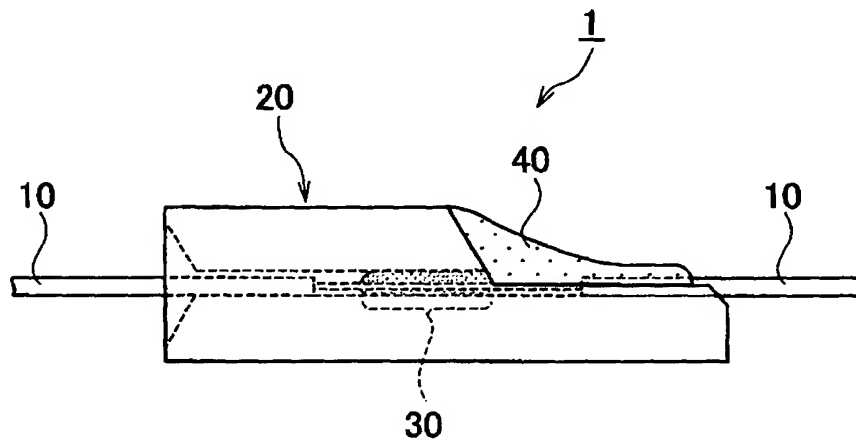
1 2 5 フランジ

【書類名】 図面

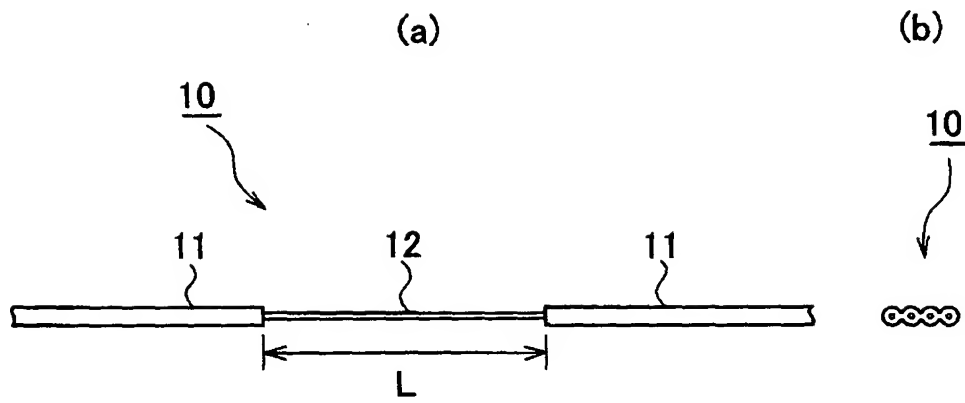
【図 1】



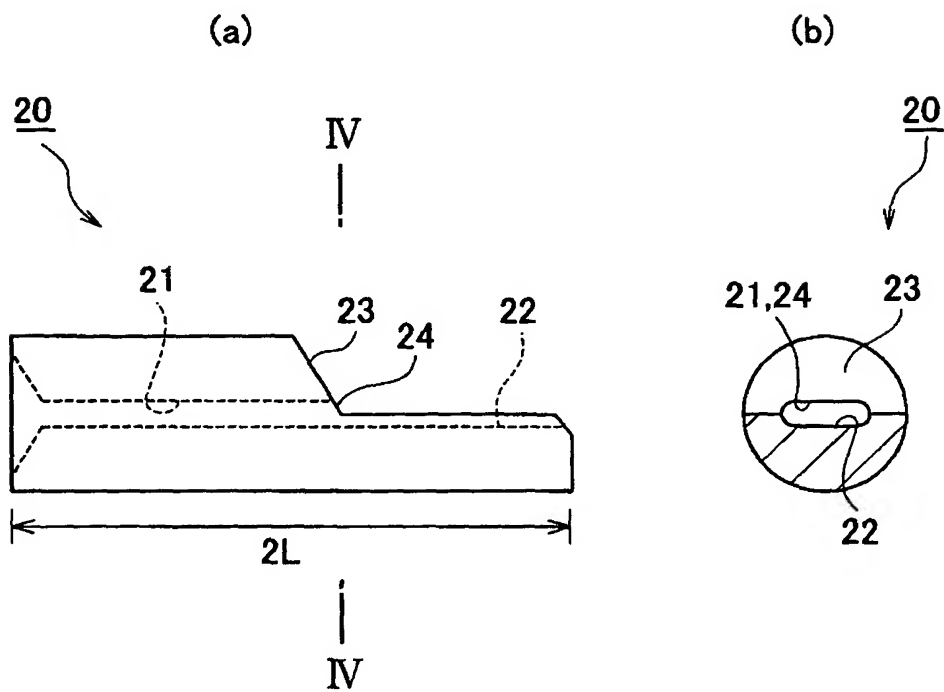
【図 2】



【図 3】

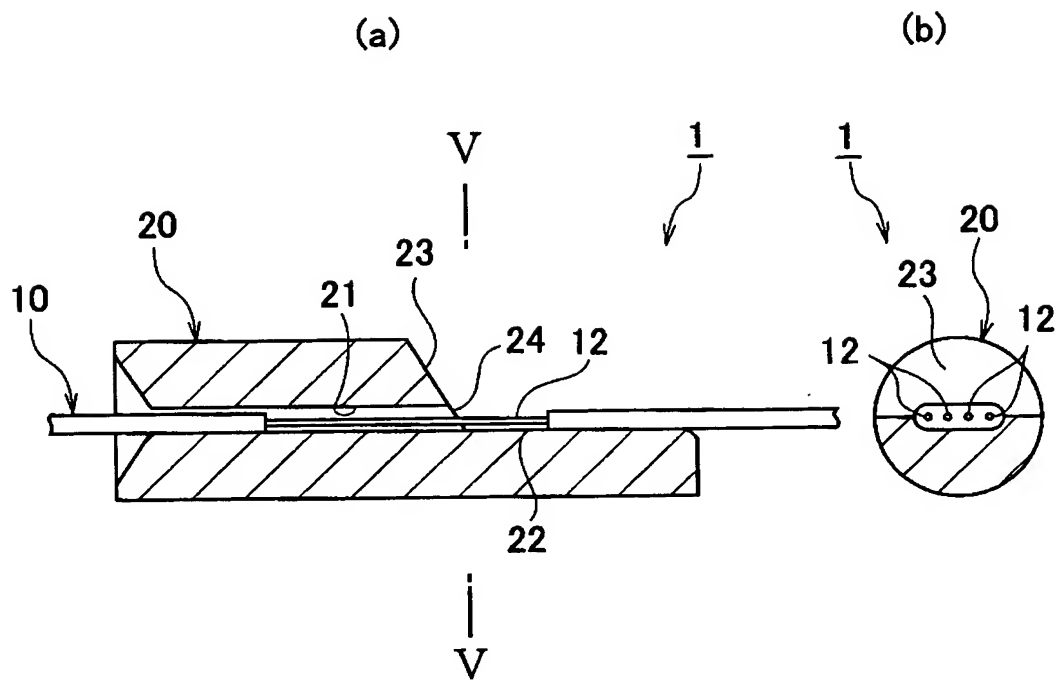


【図 4】

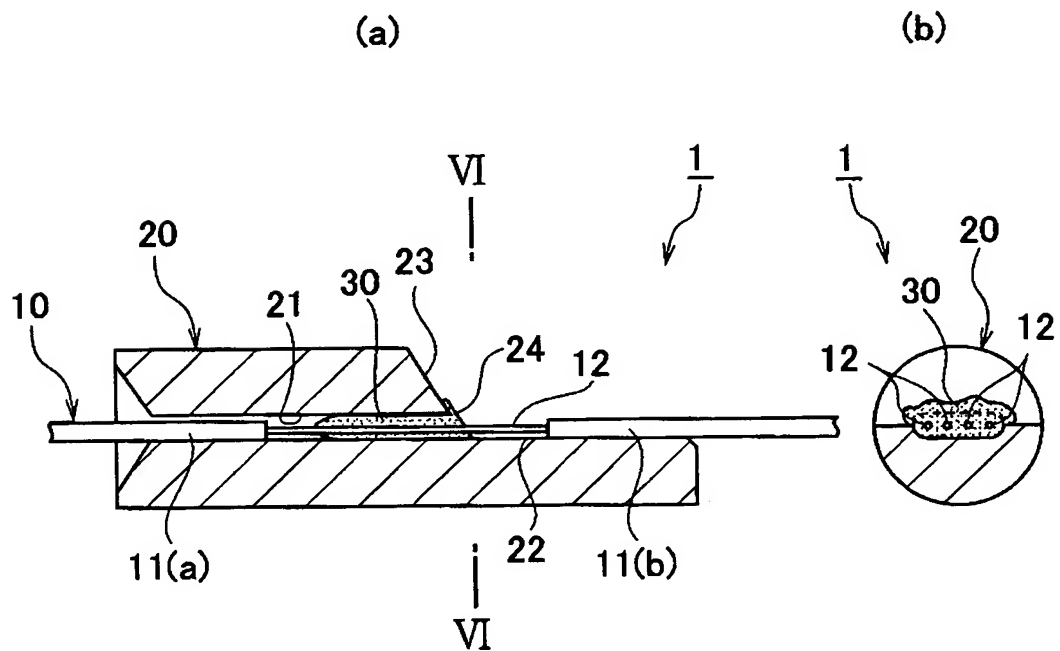




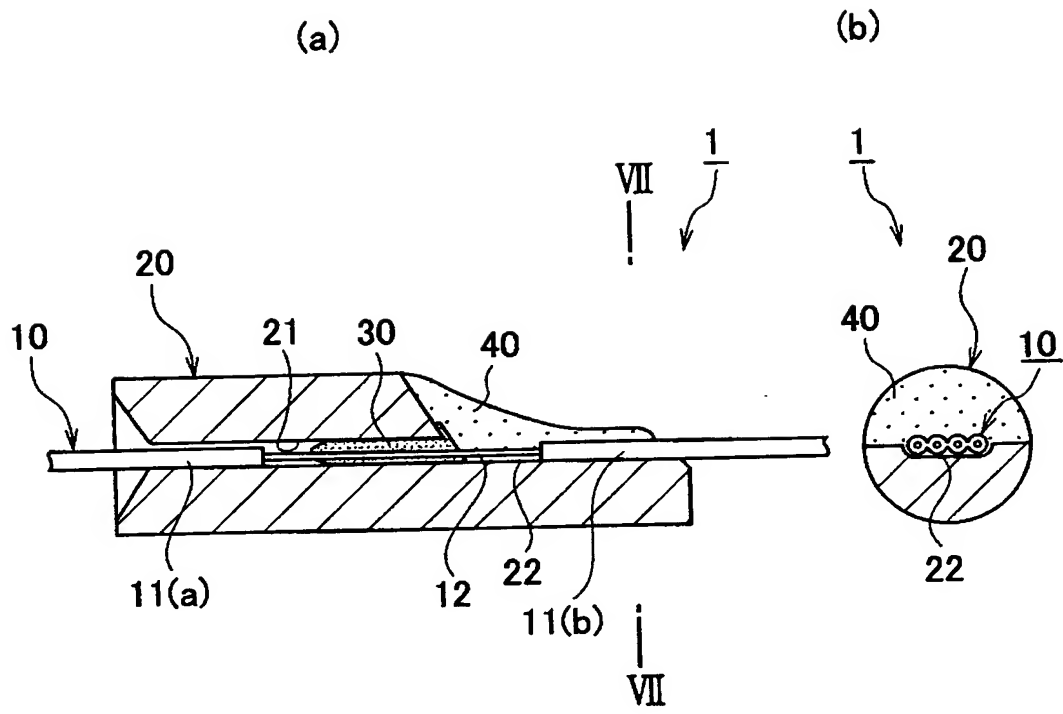
【図 5】



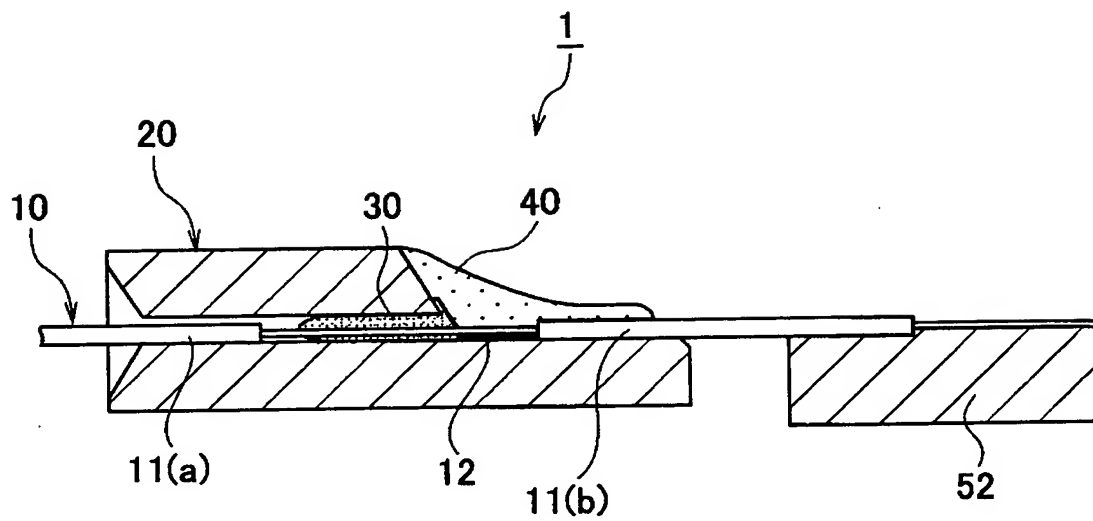
【図 6】



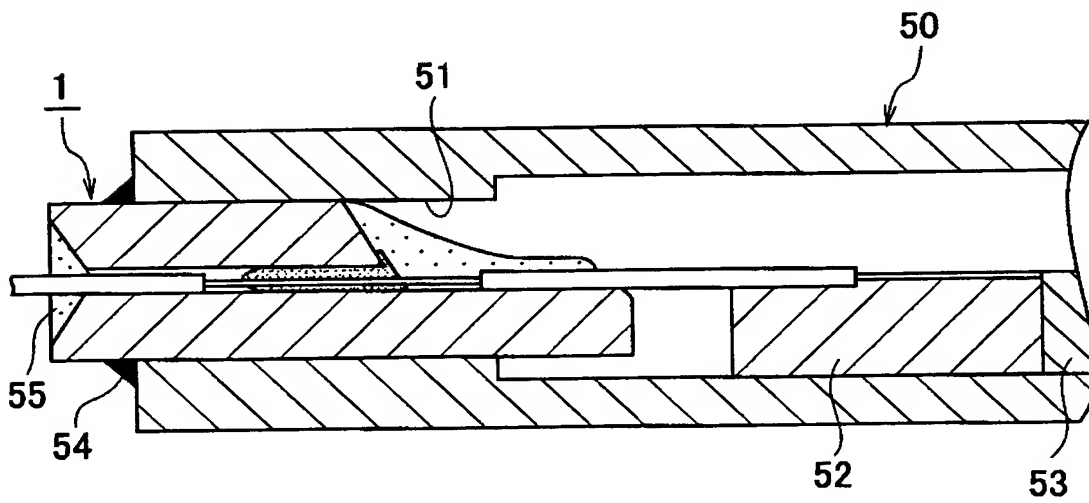
【図 7】



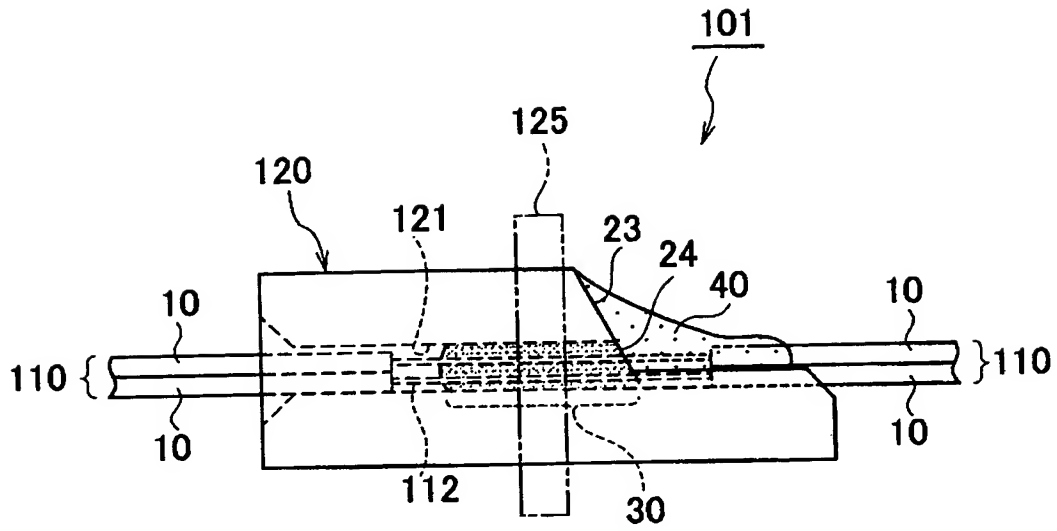
【図 8】



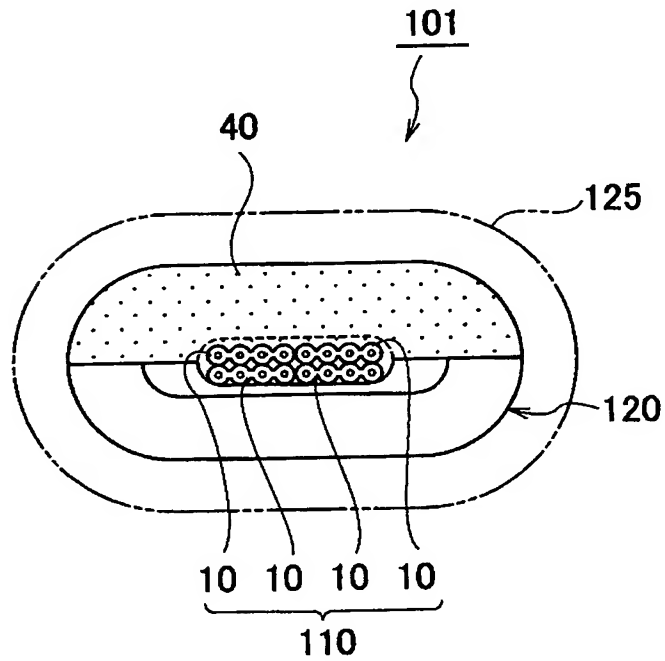
【図 9】



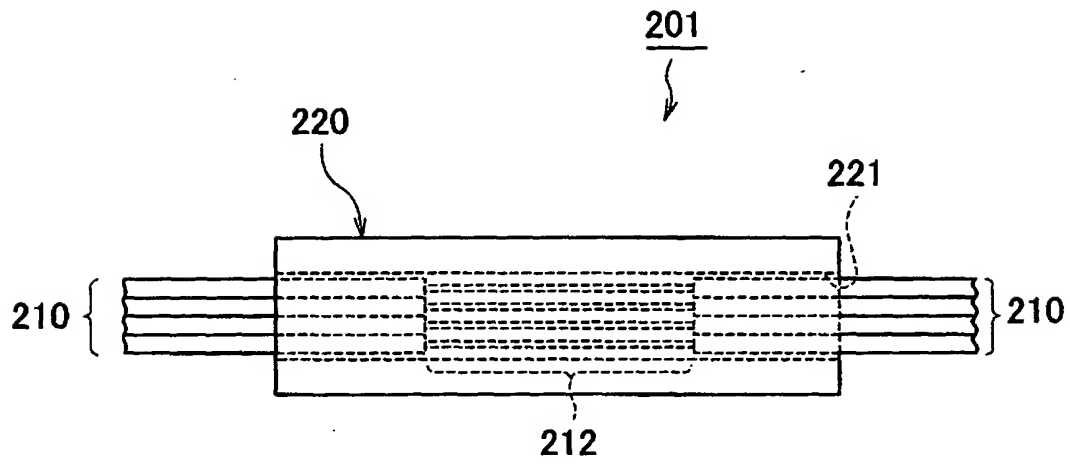
【図10】



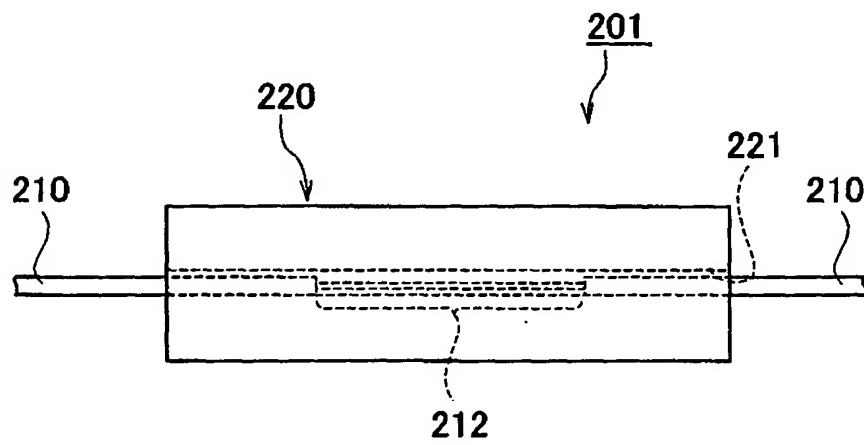
【図11】



【図 1 2】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 特殊なはんだを使用せずに、通常のしかもフラックスレスはんだを用いて、多芯光ファイバのメタライズ部を気密接続部品の貫通孔に気密封止する。

【解決手段】 多芯光ファイバ 1 0 と、金属製の気密接続部品 2 0 とを備える。気密接続部品 2 0 は、多芯光ファイバ 1 0 の金属コーティング部 1 2 の両側に所要長さの被覆部を加えた全長を有し、貫通孔 2 1 は、部品の一端から金属コーティング部 1 2 の少なくとも一部を覆う長さを有し、その先部品の他端までは無蓋状態で、貫通孔 2 1 の無蓋部 2 2 との境界は傾斜した上向き開口 2 4 に形成される。また、上向き開口 2 4 付近における貫通孔 2 1 内の金属コーティング部 1 2 を気密接続部品 2 0 に気密封止するろう付け部 3 0 と、無蓋部 2 2 に露出している被覆部 1 1 の少なくとも一部を気密接続部品 2 0 に接着固定する接着固定部 4 0 とを備える。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 1 4 7 3 5 0 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 9 日

[変更理由] 新規登録

住 所 千葉県松戸市松飛台 2 8 6 番地の 2 3

氏 名 株式会社精工技研